

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-222328

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

C09D 11/02

B41J 2/01

C09B 15/00

C09D 11/00

(21)Application number : 04-059001

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1992

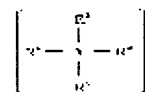
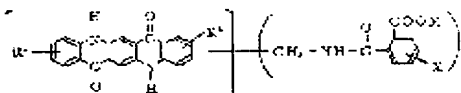
(72)Inventor : NAGAI KIYOFUMI
MURAKAMI KAKUJI

(54) WATER-BASE INK COMPOSITION AND METHOD FOR RECORDING THEREWITH

(57)Abstract:

PURPOSE: To prepare the title compsn. which can form an image excellent in color tone, water and light resistance, and storage stability on a recording medium such as plain paper by incorporating a specific compd. as a colorant into the compsn.

CONSTITUTION: The title compsn. contains as a colorant at least one kind of compd. of formula I (wherein R1, R2, and X are each halogen, alkyl, or alkoxy; M is an alkali metal, ammonium, quaternary ammonium, quaternary phosphonium, or amine; and m is 1, 2, or 3).
 Pref. M is Li or a quaternary ammonium or phosphonium of formula II (wherein Y is N or P; and R3, R4, R5, and R6 are each 1-4C alkyl, hydroxyalkyl, or haloalkyl). The compsn contg. the compd. and having a pH adjusted to 7 or hither is ejected from minute delivery holes as liq. droplets to form a high-quality image on a recording medium having a pH of 6 or lower.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3141959

[Date of registration]

22.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-222328

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 D 11/02	P T F	7415-4 J		
B 4 1 J 2/01				
C 0 9 B 15/00		7375-4 H		
C 0 9 D 11/00	P S Z	7415-4 J		
		8306-2 C		
			B 4 1 J 3/ 04	1 0 1
			審査請求 未請求 請求項の数4(全 10 頁)	

(21)出願番号 特願平4-59001

(22)出願日 平成4年(1992)2月12日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 永井 希世文

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 村上 格二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54)【発明の名称】 水性インク組成物及びそれを用いた記録方法

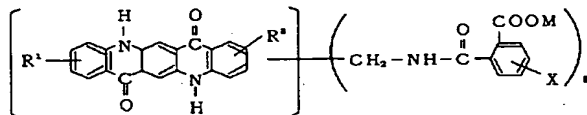
(57)【要約】

【目的】 現在提案されている水性インク用の染料（殊にマゼンタ及び赤色系のもの）は色調、耐水性、耐光性、保存安定性のいずれもがすぐれているとはいえない。本発明はそれら特性にすぐれたインク組成物及びそ*

*れを用いた記録方法を提供するものである。

【構成】 着色剤として化1で表わされる化合物が使用された水性インク組成物。

【化1】

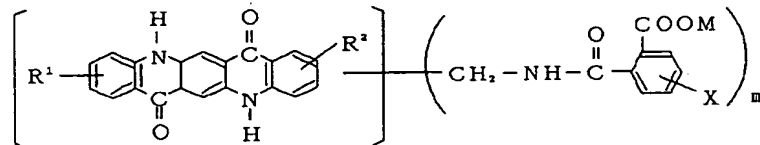


（但しR¹、R²及びXは水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基のいずれかを示し、これらは同時に同じであっても異なってもよい。Mはアルカリ金属、アンモニウム、第4級アンモニウム、第4級ホスホニウム又

はアミン類を示す。mは1、2又は3の整数である。）この水性インクを用いて記録（インクジェット記録）を行なうには、水性インクのpHを7以上とし、被転写体をpH6以下にする。

【特許請求の範囲】

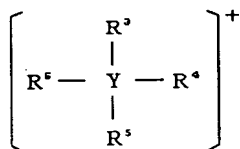
【請求項1】 下記化1の一般式で表わされる化合物の少なくとも1種を着色剤として含有してなることを特徴*



(但しR¹、R²及びXは水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基のいずれかを示し、これらは同時に同じであっても異なってもよい。Mはアルカリ金属、アンモニウム、第4級アンモニウム、第4級ホスホニウム又はアミン類を示す。mは1、2又は3の整数である。)

【請求項2】 前記一般式で表わされる化合物のMがリチウム又は下記化2で表わされる第4級アンモニウム、第4級ホスホニウムである請求項1記載の水性インク組成物。

【化2】



(但しR¹、R²及びXは水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基のいずれかを示し、これらは同時に同じであっても異なってもよい。Mはアルカリ金属、アンモニウム、第4級アンモニウム、第4級ホスホニウム又はアミン類を示す。mは1、2又は3の整数である。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は水性インク組成物及びそれを用いた記録方法に関し、詳しくは、特にインクジェット記録方式に有用な水性インク組成物、並びに、これを用いて、いわゆる普通紙等の被記録体に良質の画像形成が行なえるインクジェット記録方法に関する。なお、本発明の水性インク組成物は、インクジェット記録用の他に、水性筆記用具、記録紙、ペンプロッター用などにも使用しうるものである。

【0002】

【従来の技術】水性インクの研究・開発は油性インクのそれと並んで今でも多く行なわれている。水性インクの有する最大の利点は溶媒が水なので、インク濃度の変化

*とする水性インク組成物。

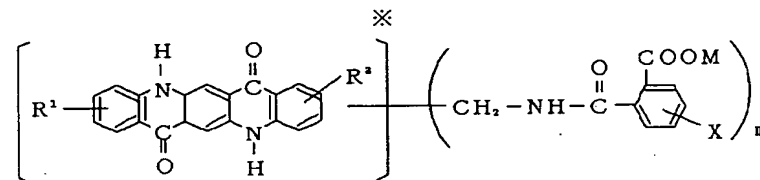
【化1】

10※ (但し、Yは窒素又は磷である。R³、R⁴、R⁵及びR⁶は炭素数1~4のアルキル基、ヒドロキシアリル基、ハロゲン化アルキル基のいずれかを示し、これらは同時に同じであっても異なってもよい。)

【請求項3】 前記インクのpHを7以上とした請求項1又は2記載の水性インク組成物。

【請求項4】 下記化1の一般式で表わされる化合物の少なくとも1種を着色剤として含有しpH7以上に調整された水性インク組成物を用い、これを微細な吐出口より液滴として飛翔させ、pH6以下の被記録体に画像形成することを特徴とする記録方法。

【化1】



する割合が小さく、有害物質の発生が極めて少なく、更には、火災の生じるおそれもないことである。

【0003】水性インクのうちでもマゼンタ及び赤色系のものに関する発明は数多くなされている。例えば、キサンテン系染料を用いた水性インクは特開昭57-35728号、特開昭57-35729号などの公報に、モノアゾ系染料を用いた水性インクは特開昭58-101178号、特開昭58-174457号などの公報に、アゾチアゾール系を用いた水性インクは特開昭58-176274号などの公報にそれぞれ開示されている。だが、これら提案されている染料は、これを水性インクに使用した場合、色調、耐水性、耐光性、保存安定性のいずれもがすぐれているとは言い難い。

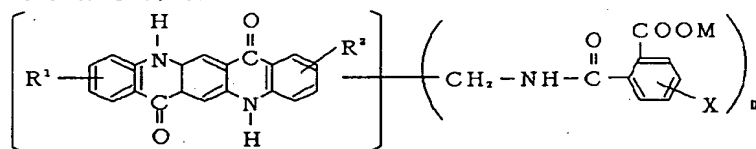
【0004】そこで、新規な染料の開発が進められているが、特開昭63-117082号公報にはジオキサジン系の水溶性染料が開示されている。この染料は耐光性及び保存安定性は優れているものの、耐水性は本発明者らが考える程度にまでは良好でないものであった。特に近年、インクジェット記録方式による普通紙への記録が

一層高まっており、それに伴って、耐水性の向上が望まれている。

【0005】かかる背景のもとに、キナクリドン、ローダミンレーキ等の顔料を着色材として用いたインクジェット記録液も特に検討されている。たとえば、特開平3-76768号公報にはキナクリドン系顔料を用いた水性インク組成物が開示されている。しかしながら、顔料インクの場合、保存安定性が改善されてもいったんインク吐出口付近で水分が蒸発すると回復することができない。このため、信頼性維持機構がかなり重要となるが、水性染料の場合と同等の信頼性が得られるまでにははいっていないのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第1の目的 *



(但しR¹、R²及びXは水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基のいずれかを示し、これらは同時に同じであっても異なってもよい。Mはアルカリ金属、アンモニウム、第4級アンモニウム、第4級ホスホニウム又はアミン類を示す。mは1、2又は3の整数である。)で表わされる化合物の少なくとも1種を着色剤として含有していることを特徴としている。

【0008】本発明の第2は記録方法であって、前記化1の一般式で表わされる化合物の少なくとも1種を着色剤として含有しpH7以上に調整された水性インク組成物を用い、これを微細な吐出口より液滴として飛翔させ、pH6以下の被記録体に画像形成することを特徴としている。

【0009】なお、本発明に係る前記化合物に類似する(遊離酸の形態がとられる)もの、その製造法及び用途はUSP3275637に記載されており、そこには更に、他のキナクリドン系顔料とともに用いることにより顔料の分散安定性が高められることも示唆されている。これに対して、本発明者らは、本発明に係る前記化合物は遊離酸の形態としてではなくアルカリ性塩として水性インクに用いると水及び水溶性溶媒に対する溶解性が得られ、かつ、特に普通紙に記録すると良好な耐水性を有

*は、インクジェット記録方式に用いられるインクとして諸特性を満足し、特に画像の耐水性が改良された水性インク組成物を提供するものである。本発明の第2の目的は、前記インク組成物の保存安定性を得るために必要な着色材の形態を提示するものである。本発明の第3の目的は、前記インク組成物の保存安定性を得るために必要なインクの物性値を提示するものである。本発明の第4の目的は、前記インク組成物を用いて良好に画像形成をするための記録方法を提供するものである。

【0007】

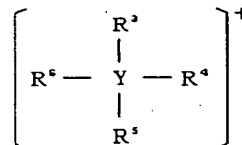
【課題を解決するための手段】本発明の第1は水性インク組成物であって、下記化1の一般式

【化1】

することを見出した。本発明はこうした知見により完成されたものである。

【0010】以下に本発明をさらに詳細に説明する。本発明に係る前記化合物はカウンタートイオン(M)がリチウム又は下記化2

【化2】

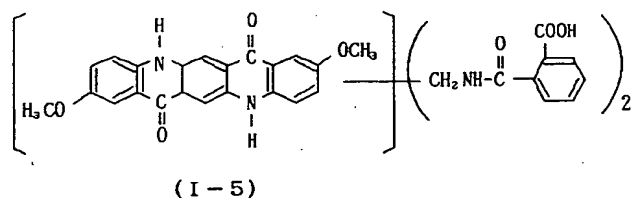
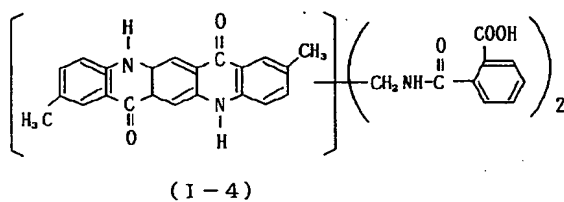
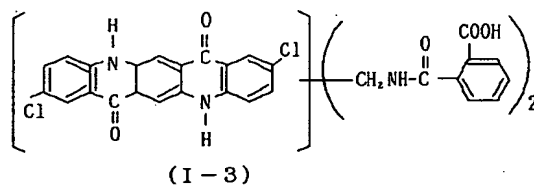
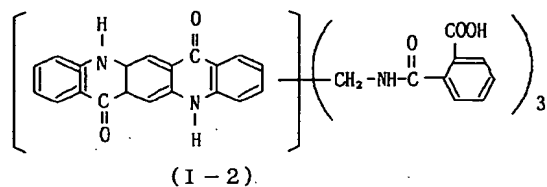
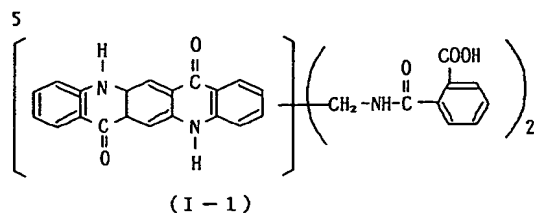


(但し、Yは窒素又は磷である。R¹、R²、R³及びR⁶は炭素数1~4のアルキル基、ヒドロキシアルキル基、ハロゲン化アルキル基のいずれかを示し、これらは同時に同じであっても異なってもよい。)で表わされる第4級アンモニウム、第4級ホスホニウムを用いることにより、一層優れた溶解安定性が得られるようになる。

【0011】本発明に係る前記化合物の前駆体(アルカリ塩となる前の化合物)には下記の表1のごときものがあげられる。

【表1】

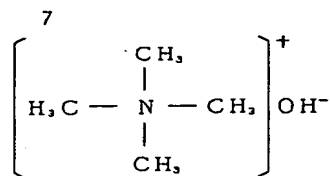
(4)



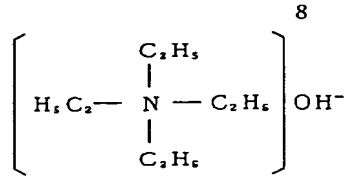
【0012】これらはUSP3275637に開示された方法により遊離酸の形態で合成される。例えば(I-1)の化合物は10重量部のβ型キナクリドンを濃硫酸65重量部に45～50℃で30分間攪拌し溶解させ、35℃まで冷却し、11重量部のフタルイミドを添加し10分間攪拌する。次に、パラホルムアミド2重量部を加え、50～55℃で30分間攪拌する。生成物に600重量部の水を加えて単離し、濾別する。これを十分に水及びメタノールで洗浄し、乾燥すれば目的の化合物を得ることができる。

【0013】続いて、こうした化合物を化1で表わされるアルカリ塩とするにはインク調整時に所望のアルカリイオンを含んだアルカリ水酸化物を添加することにより容易に行なえる。例えばリチウム塩の場合は水酸化リチウムを添加することにより行なえ、化2で表わされる第4級アンモニウム、ホスホニウムに関しては、具体的には以下の表2に示す水酸化物を添加することにより行なわれる。

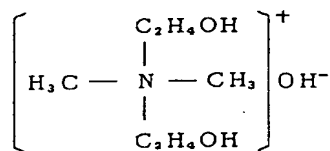
【表2】



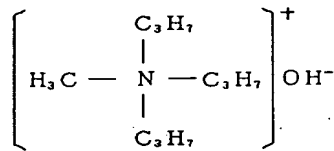
(II-1)



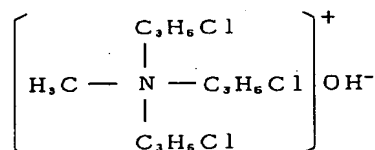
(II-2)



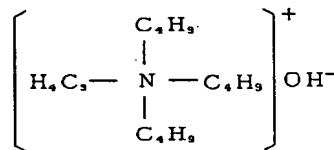
(II-3)



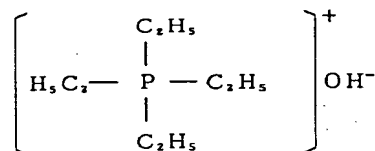
(II-4)



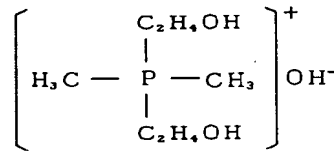
(II-5)



(II-6)



(II-7)



(II-8)

【0014】本発明においては、化1で表わされる化合物のカウンターイオンはそのすべてがリチウム及び／又は第4級アンモニウム、第4級ホスホニウムである必要はなく、一部を他のアルカリ金属にしてもかまわない。好ましい他のカウンターイオンとしてはナトリウム、トリエタノールアミンなどがあげられる。しかし、リチウム及び／又は第4級アンモニウム、第4級ホスホニウムによるイオンの量としては、化1で表わされる化合物のモル数に対して30%以上好ましくは50%以上となるように添加される。また、本発明に係る化1で表わされる化合物の水溶性組成物に占める割合は0.1~20重量%、好ましくは0.5~5重量%である。

【0015】本発明の水溶性組成物は水を液媒体として使用するものであるが、インクを所望の物性にするため、インクの乾燥を防止するため、更には、本発明に係る化合物(化1で表わされた化合物)の溶解安定性を向上するため等の目的で下記の水溶性有機溶媒を使用することができる。エチレングリコール、ジエチレングリ

コール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、グリセロール等の多価アルコール類：エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類：エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類：N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチルイミダゾリジノン、ε-カプロラクタム、γ-ブチロラクトン等の含窒素複素環化合物：ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、ホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド類：モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミ

ン、トリエチルアミン等のアミン類：ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類：プロピレンカーボネート、炭酸エチレン等である。これらの溶媒は、水とともに単独もしくは複数混合して用いられる。これらの中で特に好ましいものはジエチレングリコール、チオジエタノール、ポリエチレングリコール200～600、トリエチレングリコール、グリセロール、N-メチル-2-ピロリドンであり、これらを用いることにより本発明に係る化合物（化1で表わされる化合物）の高い溶解性と水分蒸発による噴射特性不良の防止に対して優れた効果が得られる。

【0016】着色剤として本発明に係る化合物のみが使用されてもよいが、他の染料を添加することもできる。その他の染料の代表例はC. I. アシッドレッド35、C. I. アシッドレッド52、C. I. アシッドレッド35、C. I. アシッドレッド82、C. I. アシッドレッド92、C. I. アシッドレッド249、C. I. アシッドレッド254、C. I. アシッドレッド289等の酸性染料、C. I. ダイレクトレッド9、C. I. ダイレクトレッド81、C. I. ダイレクトレッド227等であり、これら単独では耐水性や耐光性が満足されないが、前記本発明に係る化合物と混合して使用することにより特性が向上する。

【0017】本発明の水性インクには着色剤、溶媒の他に従来より知られている添加剤を加えることができる。例えば、防腐防霉剤としてデヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム等が本発明に使用できる。pH調整剤としては、調合されるインクに悪影響をおよぼさず*

具体例(1-1)の化合物
ジエチレングリコール
グリセロール
水酸化リチウム10%溶液
デヒドロ酢酸ナトリウム
イオン交換水

1. 5%
8%
4%
2%
0. 2%
残量

【0020】実施例2

下記組成物を用いた以外は実施例1と同様にし、pHを※

具体例(1-1)の化合物
N-メチル-2-ピロリドン
ポリエチレングリコール 200
具体例(11-1)の化合物(25%水溶液)
2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム
イオン交換水

2%
10%
8%
1. 8%
0. 2%
残量

【0021】実施例3

下記組成物を用いた以外は実施例1と同様にし、pHを★

具体例(1-2)の化合物
チオジエタノール
グリセロール
具体例(11-3)の化合物(25%水溶液)

1. 8%
14%
2%
2%

※にpHを7以上に調整できるものであれば、任意の物質を使用することができる。その例として、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩等が挙げられる。キレート試薬としては、例えば、エチレンジアミン四酢酸ナトリウム、ニトリロ三酢酸ナトリウム、ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸ナトリウム、ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム、ウラミル二酢酸ナトリウム等があげられる。防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等があげられる。その他目的に応じて水溶性紫外線吸収剤、水溶性赤外線吸収剤、界面活性剤を添加することもできる。

【0018】

【実施例】次に、実施例、参考例及び比較例をあげて本発明をさらに具体的に説明する。なお、ここでの%は重量基準である。

【0019】実施例1

上記記載の合成法によって得られた具体例(1-1)の化合物を用いて下記処方の組成物を60℃で攪拌溶解し、室温にて放冷後、pHが8になるように水酸化リチウム10%水溶液にて調整し、これを約0. 22μm厚のテフロンフィルターにて濾過し「インク1」を調製した。

※水酸化ナトリウムで9にして「インク2」を調製した。

★炭酸リチウムで8にして「インク3」を調製した。

11	12
デヒドロ酢酸ナトリウム	0.2%
イオン交換水	残量
【0022】実施例4	*水酸化リチウムで9にして「インク4」を調製した。
下記組成物を用いた以外は実施例1と同様にし、pHを*	
具体例(1-3)の化合物	2.2%
エチレングリコール	10%
グリセロール	5%
具体例(11-4)の化合物(25%水溶液)	2%
安息香酸ナトリウム	0.2%
イオン交換水	残量
【0023】実施例5	*水酸化ナトリウムで9にして「インク5」を調製した。
下記組成物を用いた以外は実施例1と同様にし、pHを*	
具体例(1-4)の化合物	2%
トリエチレングリコール	10%
グリセロール	10%
具体例(11-2)の化合物(25%水溶液)	2%
イオン交換水	残量
【0024】実施例6	★水酸化リチウムで10にして「インク6」を調製した。
下記組成物を用いた以外は実施例1と同様にし、pHを★	
具体例(11-5)の化合物	1.5%
プロピレングリコール	15%
具体例(11-7)の化合物(25%水溶液)	2%
イオン交換水	残量
【0025】参考例1	☆成物を用いて「インク7」を調製した。
pHを5.8とした以外は実施例1と同様に下記組成物を用いる	
具体例(1-1)の化合物	1.5%
ジエチレングリコール	8%
グリセロール	4%
水酸化リチウム10%溶液	1.5%
デヒドロ酢酸ナトリウム	0.2%
イオン交換水	残量
【0026】比較例1	◆水酸化ナトリウムで9にして「インク8」を調製した。
下記組成物を用いる以外は実施例1と同様にし、pHを◆	
C. I. アシッドレッド35	2%
N-メチル-2-ピロリドン	10%
ポリエチレングリコール 200	1.8%
2-ピリジンチオール-1-オキシドナトリウム	0.2%
イオン交換水	残量
【0027】比較例2	*炭酸リチウムで8にして「インク9」を調製した。
下記組成物を用いる以外は実施例1と同様にし、pHを*40	
C. I. アシッドレッド254	1.8%
チオジエタノール	14%
グリセロール	2%
デヒドロ酢酸ナトリウム	0.2%
イオン交換水	残量
【0028】比較例3	*水酸化リチウムで9にして「インク10」を調製した。
下記組成物を用いる以外は実施例1と同様にし、pHを*	
C. I. ダイレクトレッド227	2.2%
エチレングリコール	10%
グリセロール	2%

13

安息香酸ナトリウム
イオン交換水

14

0.2%
残量

【0029】比較例4

下記組成物を用い約0.5mm径のガラスビーズと共に
サンドグライダーで20時間ミリングし、約2μm厚の*

*テフロンフィルターで濾過し「インク11」を調製し
た。

C. 1. ビグメントレッド122

(2. 9-ジメチルキナクリドン)

トリエチレングリコール

グリセロール

ディスコートN-14 (スチレン-マレイン酸樹脂)

イオン交換水

2%

10%

10%

2%

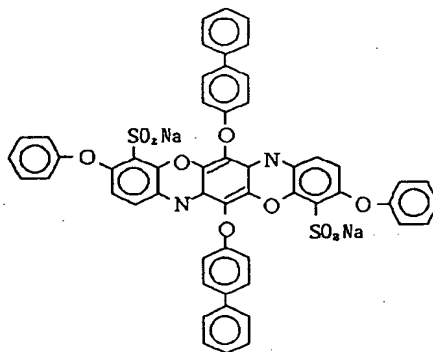
残量

【0030】実施例5

※た。

下記組成物を用いる以外は実施例1と同様にし、pHを
水酸化リチウムで10にして「インク12」を調製し ※

【化3】



1.5%

プロピレングリコール

イオン交換水

15%

残量

【0031】これら12種のインクについて試験を行な
った。その評価は表3のとおりであった。

【表3】

	画像の耐水性 注1) (退色率%)		画像の耐光性 注2) (退色率%)		インクの保 存安定性 注3)	噴射信頼性 注4) (秒)
	ボンド	I J 紙	ボンド	I J 紙		
実施例 1	3	12	1	2	○	600
実施例 2	5	18	2	3	○	600以上
実施例 3	3	10	1	2	○	600
実施例 4	5	11	2	4	○	450
実施例 5	4	15	1	1	○	500
実施例 6	5	16	1	1	○	600
参考例 1	1	0	1	1	析出あり	100
比較例 1	50	45	20	18	○	600以上
比較例 2	45	40	5	6	○	600以上
比較例 3	20	22	11	12	○	600以上
比較例 4	0	0	0	0	析出あり	100以下
比較例 5	38	35	2	3	○	500

注1) 画像の耐水性

HPデスクジェットプリンターのカートリッジを改造しこれにインクを充填しデスクジェット500Jを用いて印字を行なった。印字用紙としては紙面pH4のボンド*
退色率(%)

$$= [1 - \text{処理後の画像濃度} / \text{処理前の画像濃度}] \times 100 \quad (1)$$

注2) 注1)と同様にして得られた印字サンプルをカーボンアークを用いたフェードメータにて63℃で3時間暴露し、画像濃度変化を(1)式より評価し耐光性(退色率%)を評価した。

注3) 保存安定性

各インクをポリエチレン容器に入れ、-20℃、5℃、20℃、70℃でそれぞれの条件下で3ヵ月保存し、保存後の表面張力、粘度、及び沈殿物析出の有無を調べた。どの条件で保存しても、物性等の変化がないものを○とした。

注4) 印字休止時の信頼性(噴射信頼性)

*紙、及びpH6.5のノーサイズインクジェット用紙に印字した。この画像サンプルを30℃の水に1分間浸漬し、浸漬前後の画像濃度の変化をマクベス濃度計で測定し、下記の式(1)にて耐水性(退色率%)を求めた。

40 プリンター動作中にキャップ、クリーニング等が行なわれないでどれだけ印字休止しても復帰できるかをデスクジェットプリンターにてホームポジションからずらしてどれだけの時間(秒)で噴射方向がずれるかでその信頼性を評価した。また、積層型PZTを用いた300dpiのオンデマンドプリンターを用いて同様の評価を行なったがほぼ同等の結果が得られた。

{0032}

【発明の効果】請求項1の発明によれば、記録画像の耐水性及び耐水性にすぐれ、インクジェット記録方法に有用な水性インクが得られる。請求項2及び3の発明によ

17

れば、水性インクは溶解安定性がより良好なものとなる。請求項4の発明によれば、顔料系インクでの記録画

18

像に近い耐水性画像をボンド紙等の普通紙に得ることができる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.